



WANDERSON FERNANDES BARROS

**RESITÊNCIA DE PLANTAS A INSETOS COMO ESTRATÉGIA DE MANEJO
INTREGRADO DE PRAGAS (MIP) NA CULTURA DO GRÃO-DE-BICO**

**URUTAÍ-GOIÁS
2024**

Fernandes Barros, Wanderson

Cutter Resistência de plantas à insetos como estratégia de manejo integrado de pragas (MIP), na cultura do grão-de-bico/Wanderson Fernandes Barros - Urutaí.

00f : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí.

Orientador: Dr. Flávio Gonçalves de Jesus

Tcc (Bacharel) – Instituto Federal Goiano, curso de 0120024 –Bacharelado em Agronomia - Urutaí -Câmpus Urutaí.

CDD

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Wanderson Fernandes Barros

Matrícula:

Título do trabalho:

Resistência de plantas a insetos como estratégia de controle integrado de pragas (MIP) na cultura do grão-de-bico

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 08 /08 /3035

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.



Urutí

Local

07 /08 /2025

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

gov.br

Documento assinado digitalmente
FLAVIO GONCALVES DE JESUS
Data: 19/08/2025 16:53:40-0300
Verifique em: <https://validar.ifg.gov.br>

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Cartório de Paz e Notas de Santa Cruz do Xingu

Rua Rodolfo Ademar Britzias, s/n - Centro - Santa Cruz do Xingu - MT - CEP: 78664-000
Tel: (66) 98409-9505 - E-mail: segundotabellaoemstacruz@gmail.com
Tabellão Interino: Wellington Ribeiro da Cesaro Kremer



Reconheço a(s) firma(s) APOSTA EM MINHA PRESENÇA DE
WANDERSON FERNANDES BARROS

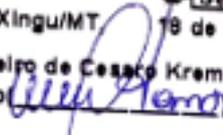
CEG33814 R\$ 9,10

 Selo de Controle Digital

Santa Cruz do Xingu/MT

19 de agosto de 2025

Wellington Ribeiro de Cesaro Kremer-Tabellão Interino

Em testemunho  da verdade.

Dou Fé.

Poder Judiciário do Estado de Mato Grosso.

<http://www.tjmt.jus.br/selos>

God. Pac. 106, God. Ato 32

Wellen Mendes dos Reis Tomás

TABELIA SUBSTITUTA

CARTÓRIO DE PAZ E NOTAS DE
SANTA CRUZ DO XINGU - MT



**RESISTÊNCIA DE PLANTAS A INSETOS COMO ESTRATÉGIA DE MIP NA
CULTURA DO GRÃO-DE-BICO**

**Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano Campus - Urutaí como parte das
exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.**

Orientador: Flávio Gonçalves de Jesus

**URUTAÍ - GOIÁS
2024**

WANDERSON FERNANDES BARROS

Aos meus pais, Deuslene e Vander
que estiveram ao meu lado em todos
momentos, me incentivaram a seguir
frente e se esforçaram para me ajudar a
realizar esse sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela vida e pelas oportunidades concedidas a mim até aqui, permitindo-me crescer e aprender a cada dia. Aos meus pais e à minha família, expresso minha gratidão por apoiarem meus sonhos e respeitarem minhas escolhas, além de todo o incentivo proporcionado ao longo da minha jornada acadêmica.

Apoio e compreensão foram fundamentais para que eu pudesse superar os desafios e alcançar meus objetivos. Em especial, ao meu orientador Flávio Gonçalves de Jesus, agradeço pela orientação, pelo apoio e pela confiança depositada em mim. Sua experiência e conhecimento foram essenciais para o sucesso da minha pesquisa.

Aos integrantes do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas, agradeço pela oportunidade de trabalhar ao lado de uma equipe tão comprometida e dedicada. Vocês se tornaram uma família para mim, e juntos, aprendemos e crescemos muito.

Agradeço também ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus-Urutaí pelo espaço e suporte necessário para a conclusão da minha formação acadêmica. A infraestrutura e os recursos disponíveis foram fundamentais para o sucesso da minha pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação acadêmica e pessoal. Seu apoio, incentivo e compreensão foram essenciais para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	METODOLOGIA.....	9
	3.2 Cultivares de grão de bico, estratégia de controle e delineamento experimental...	9
	3.2 Plantio e tratos culturais	9
	2.1 Aplicação dos inseticidas e monitoramento de lagartas	10
	2.2 Avaliação dos componentes de produção.....	11
	2.3 Análises estatísticas	11
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

RESUMO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma leguminosa de grande importância nutricional para a alimentação humana. No Brasil, a cultura é atacada por diversas espécies de lagartas, sendo *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) a principal praga no estágio vegetativo, enquanto *Chloridea virescens* e *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) são as mais prejudiciais na fase reprodutiva. Esses insetos danificam folhas, flores, vagens e grãos, reduzindo a qualidade e o valor comercial da produção. Além disso, a contaminação por fezes e saliva torna os grãos mais suscetíveis a doenças, impactando negativamente a produtividade e a rentabilidade dos agricultores. O manejo integrado de pragas (MIP), incluindo a resistência de plantas e métodos complementares de controle, é essencial para minimizar esses danos. Este estudo teve como objetivo avaliar a resistência de cultivares de grão-de-bico e a interação de diferentes estratégias no controle de lagartas desfolhadoras e de vagens. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3, com três cultivares (BRS Aleppo, BRS Hari e BRS Toro) e três tratamentos (biológico – *Bacillus thuringiensis*, químico – Match EC e controle), totalizando nove tratamentos com quatro repetições. A infestação de lagartas foi avaliada nas fases vegetativa, de florescimento e de formação de vagens. Os resultados indicaram maior controle de *S. eridania* na fase vegetativa e de *C. virescens* e *H. armigera* na fase reprodutiva no cultivar BRS Toro com o controle químico. Assim, a associação entre cultivares resistentes e diferentes métodos de controle se mostra essencial para o MIP do grão-de-bico.

Palavras chave: *Cicer arietinum*; MIP; Pulse; Resistência de planta a insetos.

ABSTRACT

PLANT RESISTANCE TO INSECTS AS AN IPM STRATEGY IN CHICKPEA CROP

Chickpeas (*Cicer arietinum* L.) are a legume of great nutritional importance for human nutrition. In Brazil, the crop is attacked by several species of caterpillars, with *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) being the main pest in the vegetative stage, while *Chloridea virescens* and *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) are the most harmful in the reproductive stage. These insects damage leaves, flowers, pods and grains, reducing the quality and commercial value of the production. Furthermore, contamination by feces and saliva makes grains more susceptible to disease, negatively impacting farmers' productivity and profitability. Integrated pest management (IPM), including plant resistance and complementary control methods, is essential to minimize this damage. This study aimed to evaluate the resistance of chickpea cultivars and the interaction of different strategies in the control of defoliating and pod-eating caterpillars. The experimental design used was randomized blocks in a 3 x 3 factorial scheme, with three cultivars (BRS Aleppo, BRS Hari and BRS Toro) and three treatments (biological – *Bacillus thuringiensis*, chemical – Match EC and control), totaling nine treatments with four replicates. Caterpillar infestation was evaluated in the vegetative, flowering and pod formation phases. The results indicated greater control of *S. eridania* in the vegetative phase and of *C. virescens* and *H. armigera* in the reproductive phase in the BRS Toro cultivar with chemical control. Thus, the association between resistant cultivars and different control methods is essential for chickpea IPM.

Keywords: *Cicer arietinum*; IPM; Pulse; Plant resistance to insects.

1 INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma das leguminosas mais importantes cultivadas mundialmente, sendo a segunda mais consumida, ficando atrás apenas da soja (ARTIAGA et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2016). Sua produção é amplamente distribuída em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, apresentando variações conforme as condições climáticas. Os cultivares do tipo *Kabuli* são predominantes em regiões de clima temperado, enquanto os do tipo *Desi* se destacam nos trópicos semiáridos, onde apresentam melhor adaptação às condições de seca e altas temperaturas. Essa diversidade na distribuição dos cultivares reflete a importância da cultura em diferentes contextos agrícolas e climáticos, contribuindo significativamente para a segurança alimentar e a sustentabilidade agrícola.

O baixo custo de produção, ampla adaptação climática, uso eficiente de sistemas de rotação de cultura que incluem leguminosas são fundamentais para fixar nitrogênio atmosférico, pois têm a capacidade de converter o nitrogênio atmosférico (N₂) em uma forma utilizável pelo solo, através de uma simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, melhorando a fertilidade do solo e reduzindo a necessidade de fertilizantes nitrogenados, valiosa para a agricultura sustentável. Esses atributos fazem dele uma das leguminosas mais importantes no cenário agrícola global, contribuindo significativamente para a produção de grãos alimentares em diversas regiões do mundo. (ARTIAGA et al., 2015).

A produção de grão-de-bico aumentou cerca de 37% nas últimas três décadas, apesar da redução das áreas plantadas. Esse crescimento deve-se ao desenvolvimento de novas cultivares mais produtivas, impulsionadas por avanços tecnológicos voltados à melhoria da produção (ISMAEL et al., 2016). No Brasil, no entanto, a produtividade da cultura ainda é baixa, o que leva o país a importar quase a totalidade do grão-de-bico consumido, principalmente da Argentina e do México (NASCIMENTO et al., 2016).

O grão-de-bico é amplamente cultivado em diversas regiões do mundo, com a Índia sendo o maior produtor global e o Paquistão ocupando a segunda posição em área cultivada, superado apenas pela Índia. No Brasil, a cultura também apresenta relevância, pois diversas regiões possuem condições favoráveis para seu cultivo. Entretanto, entre os principais desafios que afetam sua produtividade, destaca-se a incidência de insetos-

praga, com aproximadamente 20 espécies relatadas como prejudiciais à cultura (WAKIL et al., 2009).

Dentre esses insetos, a ordem Lepidoptera se destaca pela diversidade e impacto na agricultura. Com cerca de 180.000 espécies descritas, essa ordem representa aproximadamente 12% de todas as espécies de insetos conhecidas (VAN NIEUKERKEN et al., 2019). Ela abrange desde pequenas mariposas até grandes borboletas, incluindo diversas pragas agrícolas de importância econômica (MILLER et al., 2020). Sua distribuição ocorre em diferentes regiões do mundo, como o cerrado brasileiro, a América do Sul, a América do Norte, a África, a Ásia e a Austrália, sendo essas áreas fundamentais para a conservação da biodiversidade (HOLLOWAY, 2018; BROWN et al., 2019). Além disso, muitas dessas espécies causam danos expressivos às lavouras, exigindo estratégias eficazes de manejo e controle (PIMENTEL et al., 2020).

No contexto da produção de grão-de-bico, as espécies *Chloridea (Heliothis) virescens* e *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) são as pragas mais preocupantes, pois também atacam outras culturas de grande importância econômica, como algodão, milho e soja (JESUS et al., 2013). Essas lagartas alimentam-se das folhas, flores e frutos do grão-de-bico, reduzindo significativamente a produtividade e, em alguns casos, transmitindo doenças à planta, o que agrava ainda mais os prejuízos (BORELLA JUNIOR et al., 2022).

A *Chloridea virescens* destaca-se por sua ampla gama de hospedeiros, sendo uma das pragas mais relevantes para o grão-de-bico devido ao seu alto potencial de destruição. Já a *Helicoverpa armigera* também causa danos severos à cultura, pois se alimenta de diferentes partes da planta e pode ser um vetor de patógenos prejudiciais (JESUS et al., 2013; BORELLA JUNIOR et al., 2022).

Diante desse cenário, o controle eficiente dessas pragas é essencial para minimizar os impactos negativos na produção e garantir a sustentabilidade da cultura do grão-de-bico. A adoção de estratégias integradas, como o manejo integrado de pragas (MIP), associada ao uso de cultivares resistentes e ao monitoramento contínuo das infestações, pode contribuir significativamente para a redução dos danos causados por *C. virescens* e *H. armigera*, assegurando maior produtividade e rentabilidade para os agricultores.

A resistência genética natural das plantas é uma estratégia sustentável e alinhada às práticas de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Essa resistência manifesta-se de três formas principais: antixenose (não-preferência para alimentação, oviposição ou abrigo), tolerância (compensação de danos com novos perfilhos) e antibiose (alteração adversa na biologia dos insetos). Enquanto a antibiose reduz a reprodução e o desenvolvimento dos insetos que consomem a planta (MORAES et al., 2016), a antixenose baseia-se em características morfológicas ou químicas que tornam a planta menos atrativa, reduzindo a alimentação e a oviposição (PANDA, 1979; LARA, 1991; SMITH, 2005; SEIFI et al., 2013).

Diante disso, o objetivo do trabalho foi o avaliar o efeito de cultivares de grão-de-bico e a interação de diferentes estratégias no controle sob o complexo de lagartas desfolhadoras e de vagens na cultura do grão-de-bico.

2 METODOLOGIA

3.1 Caracterização do local da pesquisa

O estudo foi realizado na área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí (17°29'26"S 48°12'56"W), situado no município de Urutaí-GO em março de 2024. Foi utilizado uma área de aproximadamente 0,034 hectares. O sistema de cultivo foi sequeiro

3.2 Cultivares de grão de bico, estratégia de controle e delineamento experimental

Foram utilizadas três cultivares BRS Aleppo, BRS Hari e BRS Toro provenientes do Programa de Melhoramento de Olerícolas Leguminosas da Embrapa Hortaliças, Brasília/DF. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial (3 x 3), com três cultivares e três tratamentos (biológico – *Bacillus thuringiensis*, químico – Match EC e controle), com quatro repetições. Cada parcela consistiu em uma área de 2,5 m x 5 m, composta de 5 linhas com população final de 180000 mil plantas por hectare com espaçamento de 0,5 m entre linhas.

3.2 Plantio e tratos culturais

As cultivares de grão-de-bico tiveram suas sementes tratadas com Tiofanato-metílico (350 g.L-1) e Fipronil (52,50 g.L-1), na dosagem de 200 mL para cada 100 kg de sementes.

O solo da área experimental recebeu preparo prévio com uma gradagem. A adubação de base foi realizada no momento do plantio, sendo aplicada diretamente no sulco de plantio, a uma profundidade de 5 centímetros com a aplicação de 300 kg/ha de superfosfato simples, e 160 kg/ha de cloreto de potássio, utilizando um trator com uma plantadeira Compact de cinco linhas.

Após 20 dias da semeadura, foi realizado a aplicação do herbicida a base de cletodim, para combater as plantas daninhas de folha estreita (gramíneas). Depois de 15 dias da aplicação, foi observado grande população de plantas daninhas de folhas largas, sendo realizada capina manual, evitando que ocorresse interferência no desenvolvimento da cultura.

A adubação de cobertura foi feita com 60 kg/ha de nitrogênio conforme recomendações da cultura

2.1 Aplicação dos inseticidas e monitoramento de lagartas

As aplicações foram iniciadas assim que foi detectado a presença de lagartas nas plantas. Para a aplicação dos inseticidas foi realizada com uma bomba costal manual, equipada com ponta de pulverização do tipo cônico com volume de calda utilizado foi de 100L/ha. No tratamento controle utilizou-se água.

Foram realizadas em três aplicações nos diferentes estádios da cultura: fase vegetativa, florescimento (fase reprodutiva) e reprodutivo (quando as plantas apresentavam vagens). As aplicações foram realizadas sempre em períodos mais frescos do dia, com baixa temperatura e baixa incidência de vento, a fim de garantir a máxima eficiência do produto.

A dosagem empregada para o controle químico Match EC (LUFENUROM) foi de 0,3L/ha, enquanto para o inseticida biológico (*Bacillus thuringiensis*) foi de 1L/ha. As amostragens foram realizadas 7 dias após cada aplicação.

As amostragens foram realizadas utilizando o pano de batida padrão de 1m x 1m, em dois locais aleatórios de cada parcela. Durante as amostragens, o pano era colocado ao lado de cada linha de plantas, que eram sacudidas repetidamente para que as lagartas caíssem sobre o pano. As lagartas coletadas eram então contadas e identificadas com o auxílio de lupa e um manual específico de identificação de lagartas.

2.2 Avaliação dos componentes de produção

A colheita foi realizada manualmente em cada parcela de tratamento, com a seleção aleatória de cinco plantas por parcela. Essas plantas foram cuidadosamente arrancadas do solo, amarradas, separadas, etiquetadas e transportadas para o Laboratório de Entomologia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí/GO onde foram feitas as seguintes avaliações: número de vagens por planta e de vagens danificadas, a fim de obter a porcentagem de vagens danificadas.

A produtividade das plantas foi avaliada por meio do PESO DE 1000 GRÃOS considerando tanto os obtidos nas vagens danificadas quanto nas não danificadas.

2.3 Análises estatísticas

A normalidade dos dados foi verificada utilizando o teste de Shapiro-Wilk, e a homogeneidade das variâncias foi verificada pelo teste de Levene. Quando as premissas de normalidade e homogeneidade das variâncias não fossem atendidas. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$). Todas as análises serão realizadas no software R, versão 3.4.1 (R CORE TEAM, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estágio vegetativo foi registrado uma alta densidade do complexo de lepidóptera com maior frequência de *Spodoptera eridania* na cultivar BRS Hari com interação ao controle apresentando média de 3 (Tabela 1) diferindo estatisticamente ($p = <0.0005$) das cultivares BRS Allepo e BRS Toro, além de diferir também da estratégia de controle químico e o biológico. Nesse estágio ocorreu também a presença de outras lagartas tais como *Chrysodeixis includens* e *Spodoptera frugiperda*, porém com baixa população.

Tabela 1: Média de lagartas (\pm erro padrão) em cultivares de grão de bico no estágio vegetativo em função de diferentes estratégias de controle.

Cultivares (C)	Estratégia de controle (E)			P value
	Biológico	Químico	Controle	
BRS Allepo	1.33 \pm 0.33aB	0.83 \pm 0.16bB	2.33 \pm 0.16bB	0.1343
BRS Hari	1.00 \pm 0.50aB	0.83 \pm 0.16bB	3.00 \pm 0.57aA	<0.0005
BRS Toro	1.16 \pm 0.44aB	1.50 \pm 0.28aB	1.66 \pm 0.33cB	0.2755
P value	0.8042	0.0332	0.0536	-

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey 5% de significância

Na segunda avaliação, no estágio de florescimento, o número de lagartas nas cultivares BRS Allepo, BRS Hari e BRS Toro não diferiram ($p = 0.1455$) (Tabela 2). Todavia, observou-se diferença entre as estratégias de controle sendo no método químico o menor número de lagartas, demonstrando assim sua eficiência como estratégia de controle.

Tabela 2: Média de lagartas (\pm erro padrão) em cultivares de grão de bico no estágio de florescimento em função de diferentes estratégias de controle

Cultivares (C)	Número de lagartas
BRS Allepo	5.22 \pm a
BRS Haris	3.88 \pm a
BRS Toro	3.72 \pm a
P value	0.1455

Estratégia (E)	
Biológico	4.88 \pm a
Químico	1.55 \pm b
Controle	6.38 \pm a
P value	0.0004

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

A terceira avaliação, no reprodutivo, a cultivar BRS Hari integrado ao controle obteve um grande número de lagarta *Helicoverpa armígera* com média de 8.16 (Tabela 3), se diferiu ($p = <0.0005$) relação as outras cultivares BRS Allepo e BRS Toro combinado com o controle químico, biológico e testemunha. Nesta fase fenológica, foi observada a presença de outras lagartas como *Spodoptera eridania* e *Spodoptera frugiperda* que ocorreram em baixa população em comparação a *H armígera*.

Tabela 3: Média de lagartas em grão de bico no estágio reprodutivo em função de diferentes estratégias de controle

Cultivares (C)	Estratégia de controle (E)			P value (C)
	Biológico	Químico	Controle	
BRS Allepo	3.33±0.44bB	0.50±0.28cC	6.33±0.28cA	<0.0005
BRS Hari	4.33±0.33aB	3.15±0.28aC	8.16±0.44aA	<0.0005
BRS Toro	4.16±0.16aB	2.66±0.60bC	7.5±1.89bA	<0.0005
P value (E)	0.0594	0.0411	0.0279	-

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

No parâmetro de vagens atacadas, o cultivar BRS Toro foi o que obteve menor percentual de vagens danificadas 2,30% (Tabela 4), na interação com o controle químico, diferenciando dos cultivares que obtiveram maior dano ($p = 0.0468$), em relação as outras interações de cultivar BRS Allepo, BRS Hari, químico, biológico e controle.

Tabelas 4: Porcentagem de vagens com danificadas (\pm erro padrão) de grão de bico em função de diferentes estratégias de controle

Cultivares (C)	Estratégia de controle (E)			P value (C)
	Biológico	Químico	Controle	
BRS Allepo	19.33±0.16aB	9.00±0.60aC	31.50±1.89bA	0.0015
BRS Hari	12.6±0.44bB	4.13±0.28bC	40.23±0.44aA	<0.0005
BRS Toro	07.9±0.33cB	2.30.28bC	27.50±0.66cA	<0.0005
P value (E)	0.0112	0.0468	0.0596	-

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A maior produtividade foi obtida em BRS Toro na interação com a estratégia de controle químico e biológico, com produção de, 2251.6 e 1933.6 kg ha⁻¹ (Tabela 5) respectivamente que se diferenciou do cultivar BRS Allepo com interação com o controle onde obteve o menor rendimento de produção 1197.7 kg ha⁻¹.

Tabela 5: Produção de grãos (Kg ha⁻¹) (média ± erro padrão) de três cultivares de grão de bico em função de diferentes estratégias de controle

Cultivares (C)	Estratégia de controle (E)			P value (C)
	Biológico	Químico	Controle	
BRS Allepo	1592.0±35.2bAB	1932.0±21.2bA	1197.7±28.3bB	0.0582
BRS Hari	1720.0±25.3bA	1892.0±88.8bA	1692.0±88.1aA	0.7689
BRS Toro	1933.6±69.8aAB	2251.6±71.6aA	1544.6±71.3aB	0.0454
P value (E)	0.0382	0.0383	0.0594	-

Médias seguidas de mesma letra minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do grão-de-bico enfrenta desafios consideráveis no combate a pragas que afetam tanto a sua produtividade quanto a qualidade do produto final. Entre as pragas mais danosas estão *Spodoptera eridania*, *Chloridea virescens* e *Helicoverpa armigera*, que comprometem as folhas, flores e grãos da planta. Essas pragas causam danos diretos ao consumo das partes vegetativas e reprodutivas da planta, além de serem responsáveis pela transmissão de doenças que agravam ainda mais os prejuízos. Diante desse cenário, o manejo adequado dessas pragas é essencial, sendo necessário adotar estratégias que integrem métodos biológicos, químicos e o uso de cultivares com resistência natural. O manejo integrado de pragas (MIP) surge como a principal alternativa para promover a sustentabilidade e maximizar a produtividade da cultura do grão-de-bico.

A combinação de cultivares resistentes, como a BRS Toro, com métodos de controle químico demonstrou ser uma estratégia eficaz no controle das pragas *Spodoptera eridania*, *Chloridea virescens* e *Helicoverpa armigera* no cultivo de grão-de-bico. O uso dessa cultivar, que apresenta resistência ao complexo de lagartas, aliado ao tratamento

com inseticidas, proporcionou um controle mais eficiente dessas pragas nas duas fases de desenvolvimento da planta, ou seja, na fase vegetativa e reprodutiva. Essa combinação de abordagens oferece uma solução mais eficaz para os produtores, minimizando os impactos negativos das pragas e promovendo uma maior segurança na produção.

A eficácia do manejo integrado de pragas (MIP) demonstrada neste estudo ressalta a importância de adotar estratégias diversificadas no controle de pragas. O MIP não se limita ao uso de um único método de controle, mas, sim, integra diferentes práticas que são ajustadas conforme as condições locais e as características das pragas. A aplicação do controle químico quando necessário, aliado ao uso de cultivares resistentes e a monitoramento constante das lavouras, representa um modelo eficaz de manejo. Essa abordagem reduz o uso indiscriminado de agrotóxicos e melhora a eficiência do controle, promovendo a saúde do solo e o equilíbrio ecológico.

Além disso, a adoção do MIP contribui para a sustentabilidade da agricultura ao promover práticas mais responsáveis no manejo das pragas, diminuindo os impactos ambientais e os custos de produção. O uso de cultivares resistentes como a BRS Toro oferece uma solução duradoura, que, quando associada aos tratamentos químicos e biológicos, melhora a qualidade do produto final e a rentabilidade dos agricultores. Assim, o uso de métodos de controle diversificados e eficientes, como demonstrado neste estudo, é fundamental para garantir a sustentabilidade da produção de grão-de-bico, assegurando não apenas a competitividade do mercado, mas também a proteção do meio ambiente.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTIAGA, P. O.; SPEHAR, C. R.; SILVA BOITEUX, L.; NASCIMENTO, W. M. Avaliação de genótipos de grão de bico em cultivo de sequeiro nas condições de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 1, p.102-109, 2015.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; BOTTEGA, D. B.; SOUZA, B. H. S.; RODRIGUES, N. E. L.; MICHELIN, V. Determinação dos tipos de resistência a *Spodoptera cosmioides* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2 p. 607-618, 2015.
- BORELLA JUNIOR, C., CORREA, F ; SILVA, A. R., SIQUEIRA, A. P. S., NASCIMENTO, W. M., ALMEIDA, A. C. S., JESUS, F. G., 2022. Resistance of chickpea cultivars to *Chloridea virescens* (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Scientiarum-Agronomy**, v. 44, p. e54619, 2022.
- BORELLA JUNIOR, J. A.; SANTOS, R. S.; OLIVEIRA, M. C. Pragas do grão-de-bico: uma revisão. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 66, n. 2, p. 147-157, 2022.
- BROWN, K. S.; FREITAS, A. V. L.; SILVA, M. M. Lepidoptera. In: SILVA, M. M.; FREITAS, A. V. L. (Eds.). *Insetos do Brasil: Diversidade e Conservação*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2019. p. 345-364.
- BUENO, A. F., PANIZZI, A. R., HUNT, T. E., DOURADO, P. M., PITTA, R. M., GONÇALVES, J., 2020. Challenges for Adoption of Integrated Pest Management (IPM): the Soybean Example. **Neotrop. Entomol.** (50), 5-20.
- CHAGAS FILHO, N. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; ALONSO, T. F. Biology of *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) reared on cauliflower genotypes. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 2, p. 253-259, 2010.
- CORRÊA, Fernanda. **Resistência de genótipos de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) a *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)**. Dissertação (Mestrado - Programa de

Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Produção Vegetal) -- Câmpus-Ipameri, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, 2019.

EMBRAPA - **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA** – 2015. Grão-debico BRS Aleppo, Brasília, DF, Portal Embrapa.

FAO (1984). Production Yearbook. Vol. 38. Roma: FAO.

FARMBOX. Grão-de-Bico: Principais dúvidas sobre o cultivo que todo o produtor precisa saber. 12 de fev. de 2020. Disponível em:

<https://www.farmbox.com.br/post/gr%C3%A3o-de-bico-principais-d%C3%BAvidas-sobre-o-cultivo-que-todo-o-produtor-precisa-saber#:~:text=O%20inseto%20praga%20mais%20importante,e%20as%20sementes%20quando%20armazenados>. Acessado em: 13 de agosto de 2024.

FILHO, Oscar Fontão de Lima. Pulses e o grão-de-bico: importante mercado mundial para o Brasil. **EMBRAPA Agropecuária Oeste– 2019. Disponível em:**

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48714778/artigo---pulses-e-o-grao-de-bico-importante-mercado-mundial-para-o-brasil#:~:text=O%20gr%C3%A3o%2Dde%2Dbico%20%C3%A9,pela%20decomposi%C3%A7%C3%A3o%20da%20massa%20vegetal>). Acesso em: 13 de agosto de 2024.

HOLLOWAY, J. D. The Moths of Borneo. Kuala Lumpur: Southdene, 2018.

IBGE (2020). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) - 2019. Rio de Janeiro: IBGE.

JESUS, F. G.; SANTOS, R. S.; OLIVEIRA, M. C. Chloridea (*Heliothis*) virescens: uma praga importante do grão-de-bico. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 57, n. 2, p. 147-153, 2013.

MILLER, S. E.; HAWKINS, B. A.; PORTER, J. H. Lepidoptera. In: MILLER, S. E.; HAWKINS, B. A. (Eds.). *Insect Biodiversity: Science and Society*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2020. p. 231-244.

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. de B. Cultivo do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.). **Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças**. Embrapa Hortaliças, Brasília, 1998.

NASCIMENTO, W. M.; SILVA, P. P. da; ARTIAGA, O. P.; SUINAGA, F. A. Grão-de-bico. In: NASCIMENTO, W. M. editor técnico. **Hortaliças Leguminosas** – Brasília, DF: Embrapa, Cap. 3, p. 89-90, 2016.

OLIVEIRA, et al. (2018). Manejo de pragas no grão-de-bico: desafios e perspectivas. *Revista de Entomologia*, 42(2), 1-12.

PIMENTEL, D.; PESHIN, R.; RODRIGUES, M. A. Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in the United States. In: PIMENTEL, D.; PESHIN, R. (Eds.). *Integrated Pest Management: Innovation-Development Process*. New York: Springer, 2020. p. 1-18.

REYES, Caroline Pinheiro. OS DESAFIOS DA OLERICULTURA. Pragas na cultura do grão-de-bico no Brasil. EMBRAPA - A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Hortaliças em Revista**, Ano 8, n. 27, p. 12-13, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1109559>. Acesso em 11 de agosto de 2024.

SILVA, et al. (2019). Composição nutricional do grão-de-bico. *Revista de Nutrição*, 32(2), 1-9.